

DE L'INSTITUT BACTÉRIOLOGIQUE DE BERNE.

RECHERCHES
SUR
L'INFECTION DES PLAIES
PAR ARMES A FEU.

RÔLE DE LA LÉSION TRAUMATIQUE
ET DE LA
VIRULENCE DU MICROBE.

THÈSE INAUGURALE
PRÉSENTÉE À LA
FACULTÉ DE MÉDECINE DE L'UNIVERSITÉ DE BERNE
POUR
L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR
PAR
THÉOPHILE PROBST, médecin, de NEUVEVILLE.

BERNE.
IMPRIMERIE GEBHARDT, RÖSCH & SCHATZMANN.
1896.

RECHERCHES
SUR
L'INFECTION DES PLAIES
PAR ARMES À FEU.

RÔLE DE LA LÉSION TRAUMATIQUE
ET DE LA
VIRULENCE DU MICROBE.

THÈSE INAUGURALE
PRÉSENTÉE À LA
FACULTÉ DE MÉDECINE DE L'UNIVERSITÉ DE BERNE
POUR
L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR
PAR
THÉOPHILE PROBST, médecin, de NEUVEVILLE.

BERNE.
IMPRIMERIE GEBHARDT, RÜSCH & SCHATZMANN.
1896.

Sur la proposition de M. le Prof. *Tavel*, la Faculté de Médecine de l'Université de Berne autorise l'impression de la présente thèse.

Berne, le 3 Mai 1896.

Le doyen :

(sig.) **Sahli.**

Introduction.

L'introduction, dans les armées, du fusil à petit calibre a été le point de départ d'un grand nombre de travaux se rattachant à la chirurgie de guerre. On s'est tout de suite mis à la recherche des conséquences qui devaient résulter de l'usage d'un projectile dont le calibre était, comparé à ceux employés précédemment, diminué d'un quart ou d'un tiers, mais dont par contre la vitesse initiale était infiniment plus grande, et l'on s'est demandé jusqu'à quel point on pourrait maintenir les principes de l'art chirurgical militaire.

Les travaux parus ces dernières années ont étudié l'action du projectile, d'abord sur des milieux de composition, de consistance et de structure variées, puis sur nos différents tissus. Ces recherches ont traité naturellement en premier lieu les effets physiques: pouvoir explosif, échauffement, mode de lésions, etc.

La bactériologie n'est venue que récemment nous renseigner sur le côté des plus importants: la possibilité de l'infection par le transport des micro-organismes avec le projectile.

A une époque où nous ne possédions pas encore toutes les connaissances actuelles sur la biologie des micro-organismes, en particulier les fluctuations auxquelles est soumise leur virulence, et vu le fait qu'un grand nombre de ces lésions, souvent considérables, guérissent par première intention, il fallait se représenter que les conditions spéciales dans lesquelles se produisaient les plaies par armes à feu devaient détruire les germes que les projectiles portaient sur eux ou pouvaient rencontrer. On était arrivé à se figurer que les blessures dans lesquelles le traitement moderne avait empêché l'infection secondaire

n'avaient pas été contaminées primairement dans le sens bactériologique pur. L'échauffement du projectile, le frottement qu'il subit contre les parois du canon, puis dans les couches d'air qu'il traverse devaient, paraît-il, suffire à détruire les micro-organismes. Différentes expériences¹⁾ mal interprétées avaient répandu l'opinion que, par exemple, la température du projectile pouvait atteindre 300°, ce qui aurait naturellement suffi pour le stériliser. Cette température maximale avait été atteinte dans des expériences contre des plaques d'acier, mais comme le fait remarquer *Mesmer*,¹⁾ il est probable que l'élévation de température doit en grande partie être attribuée à la transformation de l'énergie dynamique en énergie calorifique, transformation résultant de la résistance qu'offrent les plaques d'acier.

Pour qu'une infection se produise, il ne suffit pas seulement d'un microbe et d'une solution de continuité des tissus. S'il en était ainsi, l'existence serait impossible en présence de la masse des germes répandus partout. L'infection est en réalité un phénomène des plus compliqués et résultant du concours d'une foule de facteurs qui n'ont pas tous été suffisamment étudiés ou pris en considération. Nous savons parfaitement qu'en dépit de toute la minutie apportée aux pratiques de l'asepsie moderne, nous ne pouvons pas éviter complètement les germes partout présents. Nous n'avons pas de plaies opératoires *absolument* à l'abri des différents micro-organismes, nous en avons écarté le plus possible, certes la toute grande majorité, et nous avons permis à tout l'appareil défenseur qui entre en jeu pour la protection de nos tissus dans la lutte contre l'ennemi, le microbe, de rester victorieux dans le combat engagé contre les germes que nous n'avons pu empêcher d'entrer.

Mesmer,¹⁾ le premier, a entrepris la tâche de démontrer que les projectiles pouvaient servir au transport des microbes. Il s'est servi, dans ses expériences, des fusils d'ordonnance de l'armée allemande, du calibre de 7 et 11 mm. Le tir s'effec-

¹⁾ Cit. de Mesmer. Wird das Geschoss durch die im Gewehrlauf stattfindende Erhitzung sterilisiert? Gesammelte Abhandlungen bakteriologischen, anatomischen und chirurgischen Inhalts. München 1896.

tuait à 125 et 250 m. sur des boîtes en fer blanc remplies de gélatine peptonisée d'après *Koch*. Il a expérimenté en trois séries:

- I. avec projectiles non infectés sur boîtes stérilisées,
- II. avec projectiles infectés sur boîtes stérilisées,
- III. avec projectiles infectés sur boîtes stérilisées et devant lesquelles étaient tendus des morceaux de flanelle enduite de cultures pures de staphyloc. pyog. aureus.

Ces expériences démontrèrent que l'échauffement du projectile ne parvenait pas à tuer les bactéries qui y étaient attachées, ni à retarder leur développement.

Lagarde,¹⁾ *Habart*,²⁾ *Faulhaber*³⁾ sont arrivés à des résultats identiques. M^{lle} *Pustoschkin*⁴⁾ a entrepris dans le laboratoire de M. le Prof. *Tavel* toute une série d'expériences, en se servant d'une méthode employée par M. *Tavel* en Août 1894 et dans lesquelles elle s'était proposée d'étudier les points suivants:

- 1° L'influence d'un corps étranger infecté placé devant le but, le projectile et le canon étant stériles.
- 2° L'influence d'un projectile infecté à la base ou à la pointe, le but et le canon étant stériles.
- 3° L'influence d'un canon infecté, le projectile étant stérile.
- 4° L'influence d'un fort échauffement du canon, tel qu'on l'obtient dans le feu de magasin, sur un projectile infecté à la base ou à la pointe.
- 5° Combien de temps le canon reste-t-il infecté?

Comme arme, elle s'est servie du fusil d'ordonnance de l'armée suisse modèle 1889, dont le calibre est de 7¹/₂ mm. et

¹⁾ New-York Medical Journal, Oct. 22. 1892. Cit. de Brunner: Über die Infektion der Schusswunden durch mitgerissene Kleiderfetzen. Correspondenzblatt für Schweizer Ärzte, 1. März 1896.

²⁾ Das Kleinkaliber und die Behandlung der Schusswunde im Felde. Cit. de Brunner: Über die Infektion, etc.

³⁾ Cit. de Habart.

⁴⁾ Versuche über Infektion durch Geschosse. Inaugural-Dissertation. Bern 1895.

la vitesse initiale normale de 600 m. à la seconde. Le but était représenté par des boîtes de fer blanc contenant de la gélatine. Pour les détails de technique, je renvoie au travail de M^{lle} *Pustoschkin* dont les conclusions sont les suivantes :

1° Le projectile entraîne, en passant au travers des objets, aussi bien des particules qui peuvent y être attachées que des parties constituantes de l'objet lui-même. Les germes que ces particules ont entraînés avec elles conservent le pouvoir de se développer aussi bien après un feu de magasin qu'après des coups isolés.

2° Ni le frottement du projectile dans le canon, ni l'échauffement de ce dernier après le feu de magasin ne peuvent entraver le développement des micro-organismes transportés par le projectile.

3° L'infection se produit plus facilement en infectant le projectile à la pointe qu'à la base, que celui-ci soit infecté directement ou par l'intermédiaire du canon.

4° En général l'infectiosité est éteinte pour les coups suivants, aussi bien dans les cas de projectiles infectés qu'après infection du canon.

5° Cette dernière règle est absolue pour les coups à projectiles infectés et relative pour les coups où le canon avait été souillé.

6° Les expériences dans lesquelles le projectile a été infecté, de même que celles où il a traversé un corps étranger infecté, ont présenté des conditions plus favorables au développement des bactéries.

Les expériences de *Mesmer*, les expériences préliminaires de M. *Tavel* et celles de M^{lle} *Pustoschkin* ont de plus montré que tout projectile est souillé et que, s'il n'est pas préalablement stérilisé, il entraîne régulièrement des germes capables de se développer.

7° Les expériences de M. *Tavel* et de M^{lle} *Pustoschkin* ont montré en outre que la croissance des bactéries se produisait non seulement le long du trajet du projectile dans la gélatine, *mais aussi dans la profondeur de celle-ci*. On observait régulièrement des fentes à disposition radiaire et spiroïde partant du

canal central et dans lesquelles s'effectuait la croissance des microbes. Cette particularité prouvait avec évidence qu'une force centrifuge projetait excentriquement les particules entraînées par le projectile, comme on les observe dans les corps solides et demi-solides avec la vitesse initiale plus grande que 300 m. à la seconde (pression latérale). Car, n'oublions pas qu'avec un projectile à vitesse initiale de 600 m., la force centrifuge de ce dernier est exprimée par le chiffre énorme de 725 tours à la seconde.

8° Contrairement à ce qu'avait observé *Mesmer*, la croissance des micro-organismes dans le canal du projectile *a toujours présenté un retard* sur ceux cultivés parallèlement dans le même milieu.

J'ai dit, en passant, que l'infection n'était pas simplement le résultat de la pénétration d'un certain nombre de microbes pathogènes dans une solution de continuité quelconque d'un organe. On connaît le rôle du trauma comme facteur occasionnel dans la localisation de l'ostéomyélite aiguë, le rôle de la torsion du cordon spermatique comme disposition à une infection.

*Dun*¹⁾, dans une série d'expériences très intéressantes faites dans le laboratoire du Prof. *Tavel*, a étudié différents facteurs capables d'abaisser la résistance des tissus (agents mécaniques, physiques et chimiques) et nomme les infections qui en résultent *infections par lésions* (Lesion-Infection). Dans une centaine d'inoculations sur le lapin il a étudié :

- a. l'influence de corps étrangers dans les tissus,
- b. l'influence combinée d'un corps étranger à celle d'un irritant chimique,
- c. l'influence du nombre des micro-organismes.

L'étude de l'influence du nombre de bactéries a porté sur trois espèces : le staphy pyog-aer. — le strept. — le bact. coli commune. Elle a démontré, dans les mêmes conditions de virulence pour une espèce donnée :

- 1° qu'un grand nombre de bactéries occasionne un abcès,

¹⁾ The conditions interfering with the healing of Wounds with experiments on lesion and implantation infection. Edinburg 1895.

- 2° qu'un nombre inférieur n'occasionne qu'une inflammation et hyperhæmie,
- 3° qu'une quantité encore plus petite ne produit aucune réaction,
- 4° finalement qu'une quantité de bactéries, insuffisante pour produire à elle seule une réaction dans des tissus normaux, en produisait une lorsque la résistance des tissus était amoindrie par des irritants mécaniques, thermiques ou chimiques.

*Silberschmidt*¹⁾, en étudiant le rôle des différents facteurs qui entrent en jeu dans l'étiologie de la péritonite, a démontré l'action prédisposante à l'infection péritonéale, des toxines bactériennes, des ferments intestinaux et des matières fécales préalablement stérilisées. Les bacilles seuls, sans le concours des facteurs précités, n'engendraient pas de péritonite.

*Walther*²⁾ a démontré l'action irritante de l'air atmosphérique, comme facteur occasionnel, dans la formation de l'inflammation du péritoine se manifestant par des adhésions péritonéales, dans les cas d'absence de microbes, et par une péritonite bactérienne lorsque les microbes étaient présents.

Nous pourrions citer nombre de travaux qui ont fait ressortir les différents agents favorisant l'infection. Nous nous arrêterons ici pour en revenir au sujet de ce travail.

Partant de la certitude que les blessures par armes à feu sont toutes contaminées *primairement*, il doit nous sembler étonnant qu'un si grand nombre d'entre elles guérissent sans infection. A quels facteurs devons-nous attribuer ces résultats favorables et inattendus? Ou bien la lésion traumatique du projectile est peu considérable, ou, celle-ci étant admise, les bacilles pathogènes seraient introduits en trop petit nombre, ou encore leur virulence serait trop faible, ou enfin les microbes introduits seraient des saprophytes.

¹⁾ « Experimentelle Untersuchungen über die bei der Entstehung der Perforationsperitonitis wirksamen Faktoren des Darminhalts. » Mitteilungen aus Kliniken und medizinischen Instituten der Schweiz. 1893.

²⁾ « Zur Aetiologie peritonaler Adhäsionen nach Laparotomien und deren Verhütung. » Correspondenzblatt für Schweizer Ärzte. Jahrg. XXIII. 1893.

Sous la direction de M. le Prof. *Tavel*, directeur de l'institut bactériologique de Berne, M. le Dr *Armin Müller* et moi avons entrepris des expériences destinées à étudier le rôle de ces différents facteurs. C'est ici le moment de remercier mon maître M. le Prof. Tavel pour tous les bons conseils et les bonnes directions qu'il m'a toujours donnés dans la conduite de mes recherches, ainsi que pour l'amabilité dont il ne s'est jamais départi.

Mes recherches s'appuyant en partie sur celles de M. *Müller*, ce dernier m'a gracieusement mis en possession de ses conclusions, quoiqu'il ne les ait point encore livrées à la publicité. Qu'il me soit permis de l'en remercier ici.

Aucune des recherches bactériologiques concernant le sujet qui nous occupe n'avait, jusqu'ici, porté sur des animaux. M. *Müller* le premier a étudié le sujet dans cette direction.

Les résultats obtenus par M^{lle} *Pustoschkin*, qui montraient qu'il y avait retard dans la croissance des microbes transportés par le projectile, rendaient plausible la supposition que ce retard était un des symptômes d'une diminution de la virulence. M. *Müller* a donc recherché, étant donné un micro-organisme virulent pour le lapin, si ce microbe transporté par le projectile conservait sa virulence. Dans ce but il s'est servi d'un streptocoque pyogène très virulent, auquel le lapin est fort sensible. La démonstration anatomique de l'infection et de la virulence est facilitée par le fait qu'il engendre, du moins dans ces circonstances, une péricardite hémorragique. Il a suivi dans ses expériences le programme employé par M^{lle} *Pustoschkin*, et il a utilisé comme munition des cartouches donnant la vitesse initiale normale de 600 m et la vitesse réduite de 300 m. Les deux vitesses de projectiles ont fourni les mêmes résultats: *les animaux ont succombé à l'infection par streptocoques*. La virulence n'avait donc pas été atteinte d'une manière sensible. Considérant en outre la projection excentrique des germes par rapport au trajet du projectile, il en a démontré les conséquences au point de vue thérapeutique: *les essais immédiats de désinfection au moyen de la teinture d'iode et du thermocautère ne sont pas parvenus à empêcher le développement du streptocoque*. Ces essais, et particulièrement ceux avec le thermocau-

thère, concordent donc parfaitement avec les résultats acquis par M^{lle} *Pustoschkin* sur la gélatine au point de vue de la dispersion excentrique des germes. Les recherches de M. *Müller* n'ont porté que sur le streptocoque. Nous avons déjà dit que le lapin est très sensible à ce microbe.

Pour étudier *l'influence de la lésion* dans l'infection par armes à feu, il fallait s'adresser à des espèces moins virulentes, et dans ce but je me suis servi de microbes qui n'ont en général qu'une virulence relative vis-à-vis du lapin, une virulence comme celle qu'on peut s'attendre à rencontrer en pratique dans les germes transportés par les projectiles. Quant au facteur *virulence*, nous l'avons étudié chez une espèce de microbes donnés, en nous servant de germes de provenances différentes ou ayant exalté leur infectiosité par passage sur l'animal.

Nous n'avons pas fait d'expériences directes au point de vue du nombre des microbes. Cependant en considérant, d'après les résultats de M^{lle} *Pustoschkin*, que le transport des microbes au moyen du canon infecté était moins sûr que dans les autres procédés, nous nous sommes demandé s'il n'existait pas peut-être une différence quant au résultat.

Les expériences de M. *Müller* ayant confirmé celles de M^{lle} *Pustoschkin*, la conservation de la virulence des germes apportés par le projectile étant en outre prouvée, nous avons cherché à résoudre ces deux questions très importantes à la compréhension du mécanisme des plaies par armes à feu :

I. *Quelle part faut-il accorder au traumatisme spécial à ces blessures?*

II. *Quelle part faut-il accorder à la virulence des germes?*

En présence des lésions considérables qu'occasionnent les projectiles à vitesse initiale de 600 m et de l'impossibilité où nous nous trouvons d'éviter dans ce cas des infections fortuites troublant nos résultats, nous nous sommes servis de la demi-charge (vit. init. = 300 m). Pour obtenir des résultats valables il est de toute nécessité d'empêcher une infection secondaire. Le projectile normal, à vitesse initiale de 600 m, cause une blessure déchiquetée irrégulièrement et qui ne permet que difficilement un rapprochement exact des lèvres de la plaie, tandis

que les blessures causées par la demi-charge nous ont toujours permis d'obtenir un rapprochement exact des lèvres de la plaie. Le transport des germes et la conservation de leur virulence étant démontrés pour les projectiles à vitesse initiale de 600 m, ils le seront à plus forte raison pour celle de 300 m, et si nous avons prouvé l'influence du traumatisme qu'occasionne le projectile à vitesse *réduite*, comme facteur de l'infection, à plus forte raison son importance sera-t-elle considérable avec la charge et la vitesse normales, dont les effets sont infiniment plus considérables. Ainsi l'emploi de la demi-charge, loin de diminuer la valeur de nos expériences, ne fait qu'en démontrer les conséquences d'une manière plus frappante, tout en nous permettant d'éviter la source principale d'erreurs : *l'infection secondaire*.

Méthode d'expérimentation.

J'ai procédé, dans mes expériences, d'après la méthode employée par M. Müller; j'y ai apporté quelques détails de technique ayant leur importance. Je me suis de même servi du fusil d'ordonnance modèle 1889 du calibre de 7,5 mm; pour mieux viser je le fixais sur un support construit ad hoc. Le travail de M^{re} Pustoschkin renferme une photographie de toute l'installation, aussi me permettrai-je de renvoyer à cette étude ceux que ces détails pourraient intéresser. J'ai de même désinfecté les projectiles après avoir enlevé le papier enveloppant la partie plomb. La graisse qui y est toujours attachée était dissoute par de l'éther. Les projectiles soigneusement frottés avec une solution de sublimé à 1 ‰ étaient enveloppés dans des tampons de ouate imprégnés du liquide désinfectant jusqu'au moment de leur emploi immédiat. Sauf dans 2 expériences, je me suis servi de projectiles à vitesse initiale de 300 m à la seconde. Comme sujet, j'ai de même choisi le lapin. L'animal était fixé sur une planche rectangulaire, munie de vis aux quatre coins. Il était maintenu dans le décubitus dorsal en liant, aux vis précitées, ses deux pattes de devant et une de derrière; je laissais libre la jambe destinée à être perforée par le projectile.

Dans mes premiers essais, je visais sur la cuisse gauche; j'ai changé plus tard pour n'expérimenter que sur la cuisse droite, ayant trouvé qu'il était bien plus facile de raser, au moyen du ciseau recourbé de Cooper, la cuisse droite que la cuisse gauche. La cuisse était rasée des deux côtés le plus exactement possible, et au moyen d'une solution de fuchsine je marquais exactement le point de la cuisse destiné à être perforé par le projectile. Ce détail qui peut paraître insignifiant a cependant son importance. Il me permettait de viser bien plus exactement, et en blessant toujours le même endroit, c'est-à-dire le milieu du groupe des adducteurs, j'obtenais chez tous mes sujets un traumatisme identique. Avant d'avoir pris cette petite précaution, il m'est arrivé de viser trop haut, de briser ainsi le fémur ou de déchirer l'artère fémorale, ou en visant trop bas, de ne traverser que la peau et le tissu sous-cutané, sans atteindre la musculature. Dans tous les cas où le projectile a pénétré exactement dans le milieu de la cuisse, la perte de sang a été nulle. Où l'artère fémorale seule a été déchirée, l'animal succombait naturellement au bout de quelques minutes. Dans 2 cas où le fémur a été fracturé, le lapin n'a pas succombé immédiatement, mais a péri plus rapidement que ceux infectés par le même microbe. La région rasée était lavée à l'eau de savon, puis soumise pendant 15 à 20 minutes à l'action d'un jet de sublimé à 1 ‰. Avant de procéder à l'expérience de tir, je laissais sécher quelque peu, afin d'empêcher l'excédent de désinfectant de pénétrer dans la blessure et de modifier ainsi le résultat de mes recherches.

Pour le *transport des microbes*, j'ai suivi le programme de M^{lle} Pustoschkin et de M. Müller, en infectant une fois la pointe recouverte du manteau d'acier, l'autre fois la partie en plomb, puis en faisant traverser un projectile stérile au travers d'un morceau de drap infecté ou enfin en contaminant le canon.

Comme *procédés d'infection* je me suis servi de ceux reconnus dans le travail de M^{lle} Pustoschkin comme les plus simples: Ces projectiles ont été infectés, à la pointe ou à la base, par l'intermédiaire de l'anse de platine chargée de la culture pure du micro-organisme à étudier, les morceaux de drap et le canon au moyen de $\frac{1}{2}$ —1 cm³ de bouillon tenant en suspens

les microbes en question. La désinfection du canon s'obtenait en faisant partir une cartouche non préparée, procédé reconnu suffisant dans les recherches de M^{lle} *Pustoschkin*.

La planche fixant l'animal était dressée verticalement contre un support représenté par une caisse remplie de terre et adossée à un talus. La jambe, libre jusqu'ici, était alors immobilisée dans une position favorable au tir, en l'attachant à une barre de fer fichée dans le sol.

Cette disposition présentait toutes les conditions voulues, pour arriver, après quelques tâtonnements, à viser exactement le point désiré. Le tir s'effectuait à 8 mètres de distance environ; le coup lâché, je fermais le plus rapidement possible les orifices d'entrée et de sortie par quelques points de suture et je recouvrais les bords de la plaie d'une légère couche de colloidium iodoformé à $\frac{1}{20}$, l'instrumentarium nécessaire ayant été préalablement bouilli dans la *solution de Tavel*.

Remarquons en passant que conformément aux expériences faites jusqu'ici avec les nouveaux projectiles, l'orifice de pénétration était toujours plus grand que celui de sortie. J'insisterai davantage sur le fait que, dans tous les cas où la blessure a entraîné la mort du sujet ou la formation d'un abcès, l'infection s'est produite dans la *profondeur* de la cuisse. A part une ou deux exceptions, les lèvres de la plaie n'ont jamais présenté de réaction inflammatoire ni de sécrétion; ceci exclut la possibilité d'une infection post-expérimentale.

J'ai généralement expérimenté par séries de cinq lapins, quatre sujets et un témoin, en intercalant de temps en temps des séries de un à deux animaux, destinés à me renseigner sur la virulence des micro-organismes à employer.

L'animal témoin était préparé et désinfecté de la même manière que les sujets. Au moyen d'un couteau bouilli $\frac{1}{4}$ d'h. dans la *solution de Tavel*, je faisais une incision traversant toute la cuisse, jusqu'à sentir la pointe de l'instrument refouler la peau de l'autre côté. Une anse de platine chargée du micro-organisme en expérience était introduite dans la plaie opératoire, puis cette dernière suturée et protégée de la même manière que chez les lapins sujets.

Mes recherches ont porté premièrement sur des aérobie, puis sur des anaérobies avec les espèces suivantes:-

Aérobies :

- 1° staphylococcus pyogenes aureus
- 2° bacillus coli communis
- 3° bacillus anthracis
- 4° bacillus pyocyaneus

Anaérobies :

- 5° bacillus tetani
 - 6° bacillus tetani + b. prodigiosus
 - 7° bacillus oedematis maligni
 - 8° projectiles infectés avec de la terre de jardin.
-

Expériences.

A. Aérobie.

Série I (2 lapins).

Projectiles normaux à vitesse initiale de 600 m. à la seconde.

Cette série ne devrait normalement pas être citée dans ce travail; elle est le produit d'une confusion de projectiles. C'est en opérant sur ma première série que j'ai pris par mégarde deux projectiles à charge normale (vit. init. = 600 m). Dans l'essai fait avec un morceau de drap infecté dans un rayon de 1 cm. avec une culture de staphyloc. pyop. aur. et attaché devant la cuisse du lapin, deux fois de suite le projectile a frappé plus haut que le point visé en vertu de sa force initiale plus grande pour laquelle le tir n'était pas réglé, a traversé la cuisse et fracturé le fémur sans passer par le champ infecté.

Malgré la perte de sang assez considérable, les lapins n'ont pas succombé. La peau et les chairs irrégulièrement déchirées ne m'ont permis qu'un rapprochement insuffisant des lèvres de la plaie. Tous deux ont présenté les premiers jours de la diarrhée; les blessures se sont ouvertes en répandant une odeur

infecte. Dans les deux cas toute la partie de la jambe située au-dessous de la lésion a présenté les caractères de la gangrène sèche; ces lapins sont morts, l'un le 10^{me}, l'autre le 11^{me} jour après l'expérience.

Autopsie: Anémie profonde de tous les organes (les poumons paraissent complètement blancs); dans la blessure, riche flore des bactéries de la putréfaction.

J'ai cité cette série pour démontrer la marche toute différente que présentent les blessures suivant qu'elles sont causées avec projectiles à vitesse normale ou avec projectiles à vitesse réduite.

Série II (2 lapins).

Expériences de contrôle.

Projectile et canon stériles, la cuisse simplement rasée sans désinfection:

Lapin I.

12/II expérience.

14/II région lésée quelque peu tuméfiée. Pas de sécrétion de la plaie, pas de diarrhée.

19/II tuméfaction disparue. Santé parfaite.

Lapin II.

12/II expérience.

14/II légère tuméfaction. Plaie sèche, pas de diarrhée.

19/II tuméfaction disparue. Santé parfaite.

Série III (5 lapins).

Staphylococcus pyogenes aureus.

Ce staphylocoque a été isolé d'une culture provenant d'un foyer de pneumonie lobulaire à laquelle avait succombé un enfant.

Lapin III. *Pointe infectée, canon et cuisse stériles.*

4/II expérience.

5/II blessure fortement tuméfiée oedématiée, suintant légèrement.

6/II tuméfaction et suintement id.; a de la diarrhée.

8/II Status id.

10/II † *autopsie*:

Tuméfaction œdématiée du champ lésé s'étendant jusque dans le bassin, intestins vides, pas de péricardite hémorragique. Bacilles de l'œdème malin et staphylocoques dans la blessure.

12/II cultures sur agar glycérimé:

Blessure: bac. œd. malig. Staphyl. pyog. aureus.

Péricarde: staphyl. pyog. aur.

Sang: staphyl. pyog. aur.

A côté de l'infection par le staphylocoque, nous avons une infection secondaire. Le tir s'effectuant devant un talus gazonné, il s'est produit quelques fois des éclaboussures de terre. Quoique je n'aie rien remarqué d'insolite cette fois-ci, il est possible que l'infection par le bacille de l'œdème malin se soit produite de cette manière. D'un autre côté nous voyons la blessure suinter le lendemain de l'expérience. Ceci nous laisse penser à la possibilité d'une infection post-expérimentale par les lèvres de la plaie.

Lapin IV. *Canon et cuisse désinfectés, projectile infecté à la base.*

4/II expérience, *fracture du fémur.*

5/II cuisse fortement tuméfiée, pas de sécrétion de la plaie.

6/II tuméfaction augmentée, pas de sécrétion, diarrhée.

7/II † *autopsie*:

Tuméfaction s'étendant jusqu'au milieu de la paroi abdominale, infiltration hémorragique, staphylocoques dans la blessure, pas de péricardite hémorragique.

9/II Cultures sur agar:

Blessure: staphyloc. pyog. aureus pur.

Péricarde: » » » »

Sang: » » » »

Lapin V. *Drap infecté, cuisse et canon désinfectés.*

6/II expérience.

7/II tuméfaction accentuée, pas de sécrétion.

8/II a de la diarrhée.

10/II status id., amaigrissement.

12/II † *autopsie*:

Tuméfaction s'étendant jusque dans le bassin. pas de péricardite hémorragique. Staphylocoques dans la blessure.

14/II cultures sur agar:

Blessure: staphyloc. pyog. aur. pur.

Péricarde: » » » »

Sang: » » » »

Lapin VI. *Cuisse et projectile désinfectés, canon infecté.*

6/II expérience.

7/II tuméfaction accentuée, pas de sécrétion, diarrhée.

9/II status id.

10/II † *autopsie*:

Inflammation moins prononcée que dans les deux cas précédents. Le canal creusé par le projectile tapissé d'une couche de tissus nécrotisés, présentant l'aspect de la fibrine. Staphylocoques dans la blessure, pas de péricardite hémorragique.

13/II cultures sur agar:

Blessure: staphyloc. pyog. aur. pur.

Péricarde: » » » »

Sang: » » » »

Lapin VII. Incision et infection au moyen d'une anse de platine chargée du même staphylocoque.

6/II expérience.

8/II pas de réaction, pas de diarrhée.

12/II santé florissante.

Résumé. Les quatre sujets ont succombé. Chez tous, nous avons retrouvé le staphyloc. pyog. aureus. Le n° III a succombé à une infection mixte. Le n° IV avec sa fracture du fémur a succombé plus rapidement que les autres sujets de la série. Le lapin témoin a parfaitement résisté au même staphylocoque. Chez aucun des sujets nous n'avons eu de péricardite hémorragique, telle qu'en obtenait M. Müller en expérimentant avec son streptocoque très virulent. Tous les sujets ont cependant présenté de la diarrhée, symptôme relevant sans doute des sécrétions du staphylocoque inoculé.

Série IV (3 lapins).

Bacillus coli communis.

Ce coli provient d'une cystite expérimentale chez un lapin, et m'a été fourni par M. le Dr Faltin.

Lapin VIII. *Pointe infectée.*

10/II expérience.

11/II légère tuméfaction; pas de suintement.

14/III tuméfaction accentuée, pas de diarrhée.

18/II on perçoit de la fluctuation; les lèvres de la plaie sont cicatrisées, incision donnant issue à un pus inodore, contenant des diplocoques se colorant par Gram et que la culture révèle comme étant des staphylocoques pyogènes dorés en culture pure.

20/II poil hérissé, dépérissement, suppuration de la plaie.

6/III † *autopsie*:

Anémie de tous les organes; dans l'abcès, bacilles de la putréfaction.

Lapin IX. *Partie plomb infectée.*

10/II expérience.

12/II léger gonflement, pas de diarrhée.

19/II gonflement disparu, se porte bien.

Lapin X. *Drap infecté.*

12/II expérience.

14/II légère tuméfaction, pas de diarrhée.

19/II se porte bien.

Résumé. Le n° VIII a été infecté par des staphylocoques, sans qu'il nous soit possible de préciser comment s'est produite cette infection accidentelle. Il ne s'agit probablement pas du staphylocoque de la série précédente, le lapin n'ayant pas présenté de diarrhée symptomatique comme les quatre sujets de la série; en outre, la marche de l'infection a été bien plus chronique et a dégénéré en abcès. Nous sommes donc en présence d'une infection à symptômes tous différents.

Ce bacillus coli communis ne s'étant pas montré actif chez les trois sujets de cette série, je me suis adressé à une autre variété.

Série V (3 lapins).

Bacillus coli capsulatus.

Ce bacille provient également d'une cystite expérimentale chez le lapin.

Lapin XI. *Pointe infectée.*

14/II expérience.

16/II légère tuméfaction, pas de sécrétion.

19/II » » diarrhée et amaigrissement.

22/II n'a plus de diarrhée, se porte bien.

Lapin XII. *Canon infecté.*

14/II expérience.

16/II légère tuméfaction, pas de diarrhée.

18/II † *autopsie* :

Pas de gonflement du champ blessé, légère hémorragie du tissu sous-cutané ; pas de bacilles visibles microscopiquement. Dans la cavité péritonéale, transsudation abondante, rate non tuméfiée, pas de péricardite hémorragique.

20/II cultures sur agar :

Blessure : bac. coli com. capsul. pur.

Transsudat : pas de bacilles.

Péricarde : » » »

Sang : » » »

Lapin XIII. *Lapin témoin.*

19/II expérience.

21/II pas de réaction, pas de diarrhée.

24/II se porte bien.

Résumé. Nous voyons dans cette série des deux lapins sujets, l'un (n° XI) présenter de l'amaigrissement, de la diarrhée et finalement surmonter l'infection, l'autre (n° XII) succomber au bout de quatre jours sans réaction bien évidente du territoire lésé, mais ayant cependant conservé le bacille à l'état pur.

Le lapin témoin n'a présenté aucune manifestation morbide.

Série VI (2 lapins).

Bacillus coli capsulatus.

Ce bacille provient de la série précédente ayant été inoculé du n° XII sur sérum ; j'ai essayé de le rendre plus virulent en injectant une culture dans la cavité péritonéale, une autre dans une poche sous-cutanée d'un même lapin. Ce dernier a succombé sans présenter de lésions péritonéales.

L'abcès sous-cutané m'a livré une culture pure du même bac. coli capsul. ; je l'ai employée pour les deux sujets suivants.

Lapin XIV. *Pointe infectée.*

14/III expérience.

16/III légère tuméfaction, pas de sécrétion, pas de diarrhée.

20/III tuméfaction disparue, se porte bien.

Lapin XV. *Partie plomb infectée.*

14/III expérience.

16/III légère tuméfaction, pas de sécrétion, pas de diarrhée.

20/III se porte bien.

Résumé. Résultat négatif

Série VII (2 lapins).

Bacillus anthracis.

Ce bacille provient d'une ancienne culture fournie par le laboratoire de M. le Prof. Tavel. Craignant que cette culture n'eût perdu sa virulence, je n'ai premièrement expérimenté qu'avec deux animaux.

Lapin XVI. *Pointe infectée.*

21/II expérience.

24/II gonflement prononcé de la cuisse, pas de sécrétion,
pas de diarrhée.

25/II † *autopsie :*

Dans le territoire tuméfié exsudation séro-hémorragique dans laquelle le microscope dénote la présence du bac. anthracis, rate tuméfiée contenant le bacille du charbon en grande quantité, pas de péricardite hémorragique.

26/III cultures sur agar :

Blessure: bac. anthracis, staphyloc. pyog. albus.

Rate: bac. anthracis pur.

Péricarde: bac. anthracis pur.

Lapin XVII. *Lapin témoin.*

24/II expérience.

26/II pas de réaction, se porte bien.

Résumé. A l'encontre des prévisions, ce bacille s'est montré suffisamment virulent pour produire l'infection chez le sujet, mais insuffisant pour obtenir le même résultat chez le contrôle.

Série VIII (5 lapins.)

Bacillus anthracis.

Ce bacille provient d'une culture pure obtenue de la rate du n° XVI de la série précédente.

Lapin XVIII. *Pointe infectée.*

2/III expérience.

3/III gonflement accentué, pas de sécrétion, pas de diarrhée.

4/III † *autopsie*:

Dans le champ tuméfié, légère exsudation séro-hémorragique dans laquelle le microscope révèle le bacille du charbon et des cocci, rate tuméfiée, pas de péricardite hémorragique.

5/III cultures sur agar:

Blessure: bac. anthracis et staphyle. aur.

Rate: bac. anthracis.

Péricarde: bac. anthr. et staphyl. aur.

Lapin XIX. *Partie plomb infectée.*

2/III expérience.

3/III † *autopsie*:

Très fort gonflement de la blessure, avec œdème, s'étendant jusqu'à la paroi abdominale. Dans l'exsudation, bactéries charbonneuses à l'état pur, rate tuméfiée renfermant les bacilles spécifiques en grande quantité, pas de péricardite hémorragique.

5/III cultures sur agar.

Blessure: bac. du charbon en cultures pures.

Rate: » » »

Péricarde: » » »

Sang: » » »

Lapin XX. *Drap infecté.*

3/III expérience.

5/III gonflement accentué, pas de sécrétion, pas de diarrhée.

8/III † *autopsie*:

Dans la tuméfaction peu accentuée, exsudation séro-hémorragique, dans laquelle le microscope ne révèle que quelques diplococci, exsudation hémorragique dans le péritoine, *foie pâle*
péricardite hémorragique.

10/II cultures sur agar.

Blessure: streptococcus.

Exsudat péritoneal: bac. anthracis.

Rate: bac. anthracis et streptococcus.

Sang: bac. anthracis pur.

Péricarde: bac. anthracis pur.

Lapin XXI. *Canon infecté.*

3/II expérience.

5/III gonflement accentué, pas de sécrétion, pas de diarrhée.

7/III † *autopsie*:

Légère suppuration dans le champ lésé, pas de bactéries charbonneuses visibles dans ce dernier, mais quelques staphylocoques — rate tuméfiée, renfermant des bacilles spécifiques, pas de péricardite hémorragique.

10/II cultures sur agar:

Blessure: staphyloc. pyog. albus.

Rate: bac. charbonneuses pures.

Péricarde: bac. charbonneuses pures.

Sang: bac. charbonneuses pures.

Lapin XXII. *Lapin témoin.*

5/III expérience.

8/III † *autopsie*:

Gonflement accentué, œdème prononcé s'étendant à toute la cuisse et contenant des bacilles du charbon en grande quantité, rate tuméfiée, foie normal, pas de péricardite hémorragique.

10/II cultures sur agar:

Blessure: bactéries charbonneuses en cultures pures.

Rate: » » »

Sang: » » »

Péricarde: » » »

Résumé. Nous voyons dans cette série, sous l'effet de l'augmentation de la virulence par passage, le lapin témoin succomber à l'infection, alors que dans la série précédente inoculée avec des bacilles atténués, le lapin témoin avait résisté. Chez les cinq lapins nous avons retrouvé les bacilles dans la circulation. Chez le n° XX, nous sommes en présence d'une infection mixte causée par le streptocoque. Ce dernier se révèle déjà à l'examen microscopique du cadavre par la pâleur du foie et la péricardite hémorragique. La coïncidence d'un foie pâle avec une péricardite hémorragique peut être considérée d'après M. Müller comme signe certain de l'infection par streptocoques chez le lapin. Chez le n° XXII, nous avons aussi une infection mixte (staphyl. albus). Dans les deux cas nous n'en connaissons pas l'origine. Désirant démontrer que la survie du lapin témoin de la série précédente (VII) n'était point un effet du hasard, nous avons recommencé une nouvelle série avec la culture moins virulente provenant du laboratoire, sans passage.

Série IX (6 lapins).

Bacillus anthracis.

Ce bacille est le même que celui employé dans la série VII.

Lapin XXIII. Pointe infectée.

10/III expérience.

13. III † *autopsie*:

Gonflement, œdème séro-hémorragique contenant des bactéries charbonneuses en grand nombre, rate tuméfiée, riche en bactéries, pas de péricardite hémorragique.

14/III cultures sur agar :

Blessure : bac. du charbon pur.

Rate : » » » »

Péricarde : » » » »

Sang : » » » »

Lapin XXIV. *Partie plomb infectée.*

10/III expérience.

13/III † *autopsie* :

Résultat en tous points identique au précédent.

Lapin XV. *Drap infecté.*

10/III expérience.

13/III † *autopsie* :

Résultat en tous points identique aux deux précédents avec la seule différence que dans le champ lésé, ainsi que dans la culture qui en provenait, j'ai pu constater la présence d'un *b. coli. capsul.*

Lapin XXVI. *Canon infecté.*

10/III expérience.

12/II † *autopsie* :

Résultat identique aux trois précédents sans infection mixte.

Lapin XXVII. *Lapin témoin.*

Lapin XXVIII. » »

Ont survécu tous deux sans présenter d'altération notable de leur santé.

Résumé. Cette série lève ainsi tous les doutes qu'auraient pu laisser subsister les séries précédentes.

Série X (2 lapins).

Bacillus pyocyaneus.

Provient d'une ancienne culture du laboratoire. N'étant pas renseigné sur sa virulence, je n'ai entrepris avec ce bacille que deux expériences.

Lapin XXIX. *Pointe infectée.*

20/II expérience.

26/II légère induration de la blessure. pas de réaction. pas de diarrhée. Ce lapin, une femelle pleine, n'a présenté aucune altération de santé et n'a pas avorté.

Lapin XXX. *Lapin témoin.*

20/II expérience,

A survécu.

Série XI.

Bacillus pyocyaneus.

Pour rendre le bacille de la série précédente plus virulent, je l'ai inoculé en grande quantité sous la peau d'un cobaye. L'animal a succombé au bout de quelques jours et la rate de ce dernier transplantée dans une poche sous-cutanée d'un lapin a entraîné la mort de celui-ci en produisant un abcès au point d'inoculation. J'ai négligé d'examiner par la méthode de Gram les cultures provenant de ce lapin et je n'y ai point aperçu les quelques *streptocoques* associés au pyocyaneus comme j'ai pu m'en convaincre plus tard. Cette négligence a entraîné la mort de trois lapins infectés avec une culture mixte, tandis que les deux premiers lapins infectés avec une culture pure de pyocyaneus ont résisté.

Pyocyaneus.

Lapin XXXI *Pointe infectée.*

26/II expérience.

28/II gonflement prononcé, pas de sécrétion, *diarrhée.*

2/III gonflement et diarrhée disparus.

Lapin XXXII. *Partie plomb infectée.*

26/II expérience.

28/I gonflement assez prononcé, pas de sécrétion, *diarrhée.*

2/III gonflement et diarrhée disparus.

Pyocyaneus + streptococcus.

Lapin XXXIII. Drap infecté.

27/II. expérience.

28/III tuméfaction, diarrhée.

29/III + *autopsie*:

Dans le champ lésé fortement tuméfié exsudation hémorragique ne laissant reconnaître au microscope que des streptocoques. Cet œdème sanguinolent s'étend jusqu'à la paroi abdominale. Rate légèrement tuméfiée, foie normal. péricardite hémorragique.

4/III cultures sur agar:

Blessure: streptococcus pur.

Rate: » »

Péricarde: » »

Sang: » »

Lapin XXXIV *Canon infecté.*

Pyocyaneus + streptococcus.

27/II expérience.

29/II *autopsie*:

Résultat identique au précédent.

Lapin XXXV. *Lapin témoin.*

Pyocyaneus + streptococcus.

27/II expérience.

1/II + *autopsie*:

Résultat identique au précédent.

Ce lapin présentait en outre une exsudation péritonéale hémorragique.

Résumé. Nous voyons les deux premiers lapins de cette série infectés au moyen d'une culture pure de pyocyaneus être atteints d'un gonflement assez intense de la partie lésée et présenter de la diarrhée, symptômes d'une infection plus grave que celle du sujet de la première série (X), mais insuffisante pour tuer l'animal. Les deux autres séries et le témoin nous donnent une image typique de l'infection par streptocoques. Un fait nous frappe chez ces trois derniers lapins, c'est l'absence du pyocyaneus dans les cultures obtenues à l'autopsie, quoique la culture ayant servi à ces essais se fût révélée au microscope comme ne contenant que des bacilles, les streptocoques ne devenant visibles qu'après avoir décoloré par Gram.

Série XII (5 lapins).

Bacillus pyocyaneus.

Ce bacille a été isolé d'une culture provenant d'un abcès hépatique chez l'homme.

Lapin XXXVI. *Poïnte infectée.*

26/III expérience, *fracture du fémur*, perte de sang assez abondante.

28/III gonflement accentué, léger suintement, pas de diarrhée.

29/III † *autopsie*:

Cuisse fortement tuméfiée, œdématisée. Cet œdème sanguinolent s'étend jusqu'au milieu de la paroi abdominale. Viscères anémiques, rate normale, pas de péricardite hémorragique. L'examen microscopique montre de nombreux bacilles présentant les caractères du bac. pyocyaneus.

30/III culture sur agar:

Blessure: bac. pyocyaneus pur.

Paroi abdominale: » »

Rate: » »

Péricarde: » »

Sang: » »

Lapin XXXVII. *Partie plomb infectée.*

26/III expérience.

30/III léger gonflement, pas de sécrétion, pas de diarrhée.

2/IV gonflement disparu, se porte bien.

Lapin XXXVIII. *Drap infecté.*

26/III expérience.

29/III gonflement plus prononcé que dans le cas précédent.

1/IV on perçoit de la fluctuation. Une incision livre passage à un pus très fluide; examen microscopique négatif.

2/IV cultures sur agar.

b. pyocyaneus en cultures pures.

Lapin XXXIX. *Canon infecté.*

Cas analogue au précédent; également un abcès dormant le bac. pyocyaneus en cultures pures.

Lapin XXXX. *Lapin témoin.*

26/III expérience.

1/IV pas de gonflement ni de suintement, pas d'abcès.

Résumé: des quatre sujets, trois ont été infectés. Chez l'un l'infection a entraîné la mort. La bactériémie qu'a présentée ce sujet a été favorisée sans doute par la déchirure de vaisseaux de gros calibre. Cet animal dont le fémur avait été fracturé avait perdu beaucoup de sang. Il offrait ainsi des conditions de résistance inférieures à celles des autres sujets. Nous avons vu un exemple analogue dans la série III: le lapin au fémur fracturé a succombé avant les autres sujets de la série.

Chez deux autres sujets de cette série XII, l'infection s'est présentée sous forme d'abcès, et chez le n° XXXVII elle n'est arrivée qu'à produire un léger gonflement.

Le projectile infecté à la partie plomb doit sans doute entraîner moins de microbes que la pointe infectée. En rapprochant ce fait des expériences de *Dun* relatives au nombre des microbes, nous pouvons expliquer l'absence d'abcès chez ce n° XXXVII par un nombre insuffisant de microbes entraînés par le projectile. Le lapin témoin n'a présenté aucune altération appréciable de sa santé.

Série XIII (5 lapins).

Bacillus pyocyaneus.

J'ai entrepris cette série dans l'idée d'arriver à tuer le sujet en augmentant la virulence du bacille. Le microbe employé dans ce but provenait du sang du lapin XXXVI de la série précédente.

Lapin XXXXI. *Pointe infectée.*

2/IV expérience.

4/IV cuisse tuméfiée dans une mesure bien plus considérable que dans la série précédente. Pas de sécrétion, pas de diarrhée.

6/IV fluctuation très marquée.

11/IV incision, pus très épais.

13/IV cultures sur agar :

bac. pyocyaneus pur.

Lapin XXXXII. *Partie plomb infectée.*

Cas absolument identique au précédent.

Lapin XXXXII. *Drap infecté.*

Lapin XXXXIII. *Canon infecté.*

Même résultat que pour les deux précédents.

Lapin XXXXIV. *Lapin témoin.*

2/IV expérience.

4/IV pas de gonflement.

N'a pas eu d'abcès, se porte bien.

Résumé. Nous n'avons pas atteint la mort par infection, mais les résultats obtenus n'en sont pas moins intéressants. Chez tous les sujets de la série, la tuméfaction a été bien plus considérable que chez ceux de la série précédente, et aucun d'eux n'a échappé à la réaction purulente. Le lapin témoin a parfaitement résisté à l'infection.

B. Anaérobies.

Série XIV (6 lapins).

Bacillus tetani.

Lapins XXXXV—LI.

Cette série, comprenant 5 sujets et un témoin, a été infectée au moyen d'une culture provenant du laboratoire.

Résultat négatif.

Série XV (5 lapins).

Bacillus tetani + b. prodigiosus.

Lapins LI—LVI.

Quatre sujets et un témoin.

Résultat négatif.

Série XVI (7 lapins).

Bacillus œdematis maligni.

(Ancienne culture du laboratoire.)

Lapins LVI—LXII.

Résultat négatif.

L'un des animaux de cette série, chez lequel le fémur avait été fracturé, a présenté un abcès de la région lésée. J'ai tué ce lapin quinze jours après l'expérience, les tubes d'agar ensemencés avec ce pus sont restés stériles. Le sang et les différents organes de ce lapin ne contenaient pas non plus de microbes.

Série XVII (5 lapins).

Canon, drap et projectiles infectés avec de la terre de jardin.

Lapins LXII—LXVII.

Résultat négatif.

Résumé. En présence du résultat négatif des dix-huit expériences faites avec des anaérobies, nous sommes obligés de conclure que le développement des anaérobies exige des conditions spéciales qui n'étaient pas remplies dans nos expériences.

Les expériences faites avec les aérobies étant suffisamment concluantes pour résoudre les questions posées au commencement de ce travail, j'ai clôturé ici mes expériences.

Résultats des expériences.

Ces expériences confirment ce qui a été démontré, par les travaux cités dans l'introduction, au sujet du *transport des microbes* par les projectiles. Elles confirment de même les conclusions du travail de M. Mäller, qui ont trait à la *conservation de la virulence des germes*.

Le rôle que joue le traumatisme occasionné par le projectile est mis clairement en évidence dans les

séries III (staphylocoques dorés).

» VII (charbon).

» IX (charbon).

» XII et XIII (pyocyanéus).

Dans les séries III, VII et IX, les sujets ont succombé sans exception, *tandis que les lapins témoins ont résisté.*

Dans les séries XII et XIII (pyocyaneus), l'infection en est restée à la formation d'abcès *alors qu'aucun des lapins témoins n'a présenté de réaction purulente.* Le témoin de la série VI (bac. coli capsul) a de même résisté alors que, de deux sujets, l'un a succombé et l'autre a été malade.

Nous pouvons donc dire en réponse à la première question formulée dans l'introduction :

Le traumatisme spécial résultant des plaies par armes à feu produites par des projectiles à vitesse réduite de moitié constitue une lésion qui affaiblit la résistance des tissus dans une mesure bien plus considérable qu'une simple incision linéaire faite avec un instrument tranchant.

Les expériences avec le bacille du charbon ont été particulièrement instructives à ce sujet : avec des bactéries charbonneuses peu virulentes, il a fallu le concours du traumatisme qu'engendre le projectile pour que les lapins périssent du charbon.

Quant à l'action de la *virulence* des germes, il ressort des séries IV et VI (coli) qu'il ne suffit pas, pour infecter une plaie par arme à feu, d'y introduire des microbes qui, dans certaines circonstances, se montrent pathogènes. La série V faite avec un *coli* d'une autre provenance que celui de la série IV, nous laisse entrevoir la possibilité de l'action pathogène du *colibacille* dans les plaies par armes à feu. Si le *colibacille* de la série VI s'est montré moins virulent que celui de la série V dont il provenait, ce fait s'explique quand je dirai que la culture employée dans cette série VI était âgée d'environ un mois. Notre tentative de le rendre plus virulent ayant échoué, nous avons été obligé de clôturer là ces essais avec le *colibacille*. Quoique l'action pathogène du *colibacille* soit aujourd'hui prouvée, remarquons cependant qu'il faut des conditions toutes spéciales, des lésions très graves des tissus pour obtenir l'infection par le *colibacille*. Ainsi, dans les opérations intestinales, dans les accouchements, etc., l'infection par le *colibacille* est très rare, bien que la contamination soit la règle.

Les quatre séries faites avec le *bacillus pyocyaneus* nous donnent toute une gamme d'infections à symptômes différents :

Dans la série X, le sujet ne présente aucune réaction morbide.

Dans la série XI, les deux sujets ont un *gonflement* assez prononcé de la région lésée et tous deux ont une diarrhée symptomatique.

Dans la série XII, des quatre sujets, deux ont des abcès, un troisième un phlegmon et, si le quatrième meurt, c'est grâce à la fracture que lui avait occasionnée le projectile.

Enfin dans la série XIII, nous obtenons chez les quatre sujets de très grands abcès.

Ces expériences ne me permettent pas de formuler une conclusion quelconque au sujet du rôle que pourrait jouer le *nombre des microbes*.

Nous répondrons donc à la 2^{me} question formulée dans l'introduction :

La présence de germes pathogènes dans une plaie produite par arme à feu n'entraîne pas nécessairement une infection de ces blessures. Ces germes doivent posséder un certain degré de virulence.

En présence du nombre restreint de plaies par armes à feu infectées *primairement*, nous concluons que, malgré les conditions favorables qu'offre le traumatisme de ces blessures au développement des microbes, le projectile ne porte ou n'entraîne généralement avec lui que des espèces saprophytes ou des espèces pathogènes à virulence trop faible.

On n'expliquera donc pas par les *conditions physiques* auxquelles on imputait la désinfection des projectiles, telles que la chaleur, le frottement, etc., la rareté de l'infection *primaire* par le projectile; elle résulte de ce que des microbes suffisamment virulents ne se trouvent pas partout présents. De même que dans une grande foule de gens vous pouvez coudoyer bon nombre d'individus avant de rencontrer un filou, de même le projectile, soit au point de départ, soit dans sa trajectoire, soit à son point d'arrivée, ne rencontre le plus souvent que des microbes inoffensifs, et exceptionnellement des espèces virulentes.
